

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хатямов Рушан Фаритович  
Должность: Директор филиала СамГУПС в г. Пензе  
Дата подписания: 19.08.2024 21:23:24  
Уникальный программный ключ:  
98fd15750393b14b837b6336369ff46764a01e8ae27bb7c6fb7394f99821e0ad

Приложение  
к ППССЗ по специальности  
27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.11 Электрические измерения** для специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)

(квалификация техник)

год начала подготовки 2024

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Электрические измерения»

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрические измерения» является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена (далее ОПОП-ППССЗ) в соответствии с ФГОС для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте, (железнодорожном транспорте).

При реализации рабочей программы могут использоваться различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессиям:

- электромонтер по обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и блокировки;
- электромонтажник по сигнализации, централизации и блокировке.

## 1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП-ППССЗ:

Дисциплина Электрические измерения входит в общепрофессиональный цикл профессиональной подготовки.

## 1.3 Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

1.3.1 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

### уметь:

**У1-** проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов;

### знать:

**З1-** приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию;

**З2-** методы измерения и способы их автоматизации;

**З3-** методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерения.

1.3.2 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

**ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

**ОК 02.** Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

**ПК 3.2.** Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки.

1.3.3 В результате освоения программы учебной дисциплины реализуется программа воспитания, направленная на формирование следующих личностных результатов (ЛР):

**ЛР10** Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

**ЛР13** Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

**ЛР25** Способный к генерированию, осмыслению и доведению до конечной реализации предлагаемых инноваций.

**ЛР27** Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>78</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>78</b>
в том числе:	
лекции	46
практические занятия	-
лабораторные занятия	20
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	
в том числе:	
работа с текстом	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена (3 семестр)</b>	<b>12</b>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электрические измерения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения, формируемые компетенции, личностные результаты
1	2	3	4
<b>3 семестр</b>			
<b>Введение</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Задачи и значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов, ее связь с другими дисциплинами. Краткая история возникновения и развития измерительной техники. Роль и значение дисциплины на железнодорожном транспорте. Перспективы развития.</p>	1	1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2; ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
<b>Раздел 1. Общие сведения об электрических измерениях и электроизмерительной аппаратуре</b>			
<b>Тема 1.1 Основные понятия и определения измерительной техники</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Определение и классификация измерений. Единицы измерения физических величин. Эталоны, образцовые и рабочие меры. Классификация методов измерений. Определение погрешности измерений.</p>	2	1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2; ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
<b>Тема 1.2 Классификация Измерительных приборов</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Классификация измерительных приборов. Класс точности. Шкала прибора, условные обозначения на ней. Требования к приборам, применяемым на железнодорожном транспорте.</p>	2	1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2; ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
<b>Раздел 2. Электроизмерительные приборы непосредственной оценки</b>			
<b>Тема 2.1 Приборы непосредственной оценки</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Классификация приборов непосредственной оценки. Достоинства и недостатки приборов непосредственной оценки. Приборы непосредственной оценки, используемые при выполнении работ по техническому обслуживанию устройств СЦБ, систем ЖАТ и электропитающих устройств.</p>	4	1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27

<b>Тема 2.2</b> <b>Конструкция</b> <b>приборов</b> <b>непосредственной</b> <b>оценки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	Конструкция стрелочного измерительного прибора. Приборы магнито-электрической, электромагнитной, электродинамической и индукционной систем.	3	1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
	<b>Лабораторная работа № 1</b> Изучение конструкции электроизмерительных приборов.	2	2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
	<b>Лабораторная работа № 2</b> Изучение правил эксплуатации электроизмерительных приборов.	2	2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
<b>Раздел 3. Измерение электрических величин</b>			
<b>Тема 3.1</b> <b>Измерение</b> <b>параметров</b> <b>электрических</b> <b>сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	1,2
	Способы измерения электрических сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Приборы для измерения напряжения и силы тока. Способы расширения пределов измерения. Шунты и добавочные сопротивления. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Поверка приборов.	10	ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, Р27
	<b>Лабораторная работа № 3</b> Измерение тока и напряжения.	2	2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
<b>Тема 3.2</b> <b>Измерение</b> <b>мощности, энергии,</b> <b>фазы, частоты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	
	Приборы для измерения мощности, энергии, фазы, частоты. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Измерение энергии в цепях переменного тока. Принцип действия однофазного индукционного счётчика. Измерение частоты и угла сдвига фаз. Принцип действия электродинамического фазометра, стрелочного частотомера.	8	1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
	<b>Лабораторная работа № 4</b> Измерение мощности.	2	2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
	<b>Лабораторная работа № 5</b> Изучение однофазного индукционного счётчика	2	2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
<b>Тема 3.3</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	

<b>Измерение параметров электрических цепей</b>	Классификация электрических сопротивлений. Способы измерения больших, средних и малых электрических сопротивлений. Измерительные мосты постоянного и переменного тока. Измерение сопротивления заземления. Сопротивление изоляции и способы его измерения. Способы измерения ёмкости, индуктивности и взаимной индуктивности. Функциональные возможности цифровых приборов, применяемых при обслуживании устройств СЦБ и систем ЖАТ.	8	1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2 ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
	<b>Лабораторная работа № 6</b> Измерение сопротивления.	2	2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
	<b>Лабораторная работа № 7</b> Измерение параметров электрических цепей авомером.	2	2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
<b>Раздел 4. Цифровые измерительные приборы и электронно-лучевые преобразователи</b>			
<b>Тема 4.1 Цифровые измерительные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	Общие сведения о цифровых измерительных приборах. Характеристики, принцип действия и область применения цифровых измерительных приборов. Функциональные возможности цифровых приборов, применяемых при обслуживании устройств СЦБ и систем ЖАТ.	4	1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2 ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
	<b>Лабораторная работа № 8</b> Изучение цифровых измерительных приборов.	2	2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2 ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
	<b>Лабораторная работа №9</b> Измерение параметров электрических цепей электроизмерительными клещами.	2	2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2 ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
<b>Тема 4.2 Электронно-лучевые преобразователи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>7</b>	
	Устройство электронно-лучевого осциллографа. Получение изображения. Способы измерения амплитуды напряжения, частоты, сдвига фаз. Использование электронно-лучевых приборов для регулировки и поверки работы устройств и приборов СЦБ.	4	1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2 ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27
	<b>Лабораторная работа № 10</b> Измерение параметров электрических сигналов электронным осциллографом.	2	2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2 ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27

	<b>Итого:</b>	<b>78</b>	
	<b>Промежуточная аттестация: (в форме экзамена)</b>	<b>12</b>	
	<b>Всего:</b>	<b>78</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1.– ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2.– репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Учебная дисциплина реализуется в:

а) учебном кабинете №2309

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- методические материалы по дисциплине.

Технические средства обучения рабочего места преподавателя: компьютерное оборудование, которое должно соответствовать современным требованиям безопасности и надёжности, предусматривать возможность многофункционального использования кабинета, с целью изучения соответствующей дисциплины, мультимедийное оборудование (проектор и проекционный экран или интерактивная доска), локальная сеть с выходом в Internet.

Оснащенность: комплект учебной мебели (столы ученические чертежные, стулья ученические, стол преподавателя, стул преподавателя), трехфазный силовой щит – 1 шт.

Учебно-наглядные пособия - комплект планшетов настенных

Технические средства обучения: экран, проектор (переносные)

б) Лаборатория «Электротехники» (№2314)

Оснащенность: комплект учебной мебели (столы ученические чертежные, стулья ученические, стол преподавателя, стул преподавателя), доска ученическая, встроенный шкаф – 2 шт.

Лабораторное оборудование: Универсальный лабораторный стенд «Уралочка» - 6шт., трехфазный силовой щит – 1 шт.,

Учебно-наглядные пособия - комплект планшетов настенных

**Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:**

**При изучении дисциплины в формате электронного обучения используется ЭИОС Moodle.**

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы используются электронные образовательные и информационные ресурсы.



**Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы Интернет – ресурсов, базы данных библиотечного фонда:**

**3.2.1 Основные источники:**

**3.2.1 Основные источники:**

1.	Акимова Г.Н.	Электротехника: учебник	Москва: УМЦ ЖДТ, 2023. — 256 с. – режим доступа: <a href="https://umczdt.ru/books/1200/280518/">https://umczdt.ru/books/1200/280518/</a>	Электронный ресурс]
2.	Аполлонский С. М.	Электротехника: учебник	Москва: КноРус, 2023. - 292 с. – режим доступа: <a href="https://book.ru/book/948617">https://book.ru/book/948617</a>	Электронный ресурс]
3.	Мартынова И. О.	Электротехника: учебник	Москва: КноРус, 2024. - 304 с. – режим доступа: <a href="https://book.ru/book/954021">https://book.ru/book/954021</a> .	[Электронный ресурс]
4.	Рыжов Д.А.	Электротехника: учебное пособие	Москва: УМЦ ЖДТ, 2023. - 248 с. – режим доступа: <a href="https://umczdt.ru/books/1201/280410/">https://umczdt.ru/books/1201/280410/</a>	[Электронный ресурс]
5.	Волегов А. С., Незнахин Д. С., Степанова Е. А.	Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования	Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 103 с. — (Профессиональное образование). режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/518039">https://urait.ru/bcode/518039</a>	Электронный ресурс
6.	Хрусталева З. А.	Электротехнические измерения: учебник	Москва: КноРус, 2023. - 199 с. – режим доступа: <a href="https://book.ru/book/950473">https://book.ru/book/950473</a>	Электронный ресурс

**3.2.2 Дополнительные источники:**

1.	Кузовкин В. А., Филатов В. В.	Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования	Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. - режим доступа <a href="https://urait.ru/bcode/451224">https://urait.ru/bcode/451224</a>	Электронный ресурс]
2.	Волегов А. С. и др.	Метрология и измерительная техника: электронные средства	Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 103 с. — режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/475923">https://urait.ru/bcode/475923</a>	Электронный ресурс

		измерений электрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования		
--	--	--	--	--

**3.2.3. Периодические издания:** журнал «Электротехника» - библиотека филиала

**3.2.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:** не предусмотрены

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и лабораторных занятий, выполнения, обучающимся индивидуальных заданий (подготовки сообщений и презентаций).

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Результаты обучения (У,З, ОК/ПК, ЛР)	Показатели оценки результатов	Форма и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>		
<b>У1</b> - проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов ОК 01; ОК 02 ПК 3.2 ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27	- обучающийся грамотно применяет измерительные приборы: подбирает необходимое оборудование в зависимости от рода и вида измеряемого параметра схемы; - грамотно применяет устройства для измерения параметров электрических сигналов и дает оценку качества полученных результатов: определяет различные виды погрешности и сравнивает с действительными значениями;	Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, лабораторных работ, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена
<b>Знать:</b>		
<b>З1</b> - приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию ОК 01; ОК 02 ПК 3.2 ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27	- обучающийся называет и указывает назначение приборов: вольтметров, амперметров, ваттметров, электроизмерительных клещей, авометров, измерительных мостов; - называет и указывает назна-	Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, лабораторных работ, решение задач, подготовка презентаций, выполнение

	чение устройств для измерения следующих параметров: напряжения, тока, сопротивления, мощности, электрической энергии в электрических цепях;	письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена
<b>32</b> - методы измерения и способы их автоматизации ОК 01; ОК 02 ПК 3.2 ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27	- перечисляет методы измерения (косвенный, сравнения, непосредственной оценки) и способы их автоматизации (применение цифровых измерительных приборов и - аппаратно-программного комплекса диспетчерского контроля (АПК-ДК);	Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, лабораторных работ, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена
<b>33</b> - методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерения ОК 01; ОК 02 ПК 3.2 ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27	- поясняет методику определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений (правильный подбор измерительных приборов и их количество).	Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, лабораторных работ, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1. Пассивные: лекции, опрос, работа с основной и дополнительной литературой.

5.2. Активные и интерактивные: викторины.